

**VŠB - Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta elektrotechniky a informatiky**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2013**

**Hana Smílková**

**VŠB - Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta elektrotechniky a informatiky**  
**Katedra elektroenergetiky**

**Porovnání klasické elektroinstalace rodinného domu s inteligentní instalací**  
Comparing of Classical and Intelligent Electrical Installation of Family House

## Zadání bakalářské práce

Student: **Hana Smilková**  
Studijní program: B2649 Elektrotechnika  
Studijní obor: 3907R001 Elektroenergetika  
Téma: Porovnání klasické elektroinstalace rodinného domu s inteligentní instalací  
Comparing of Classical and Intelligent Electrical Installation of Family House

Zásady pro vypracování:

1. Provedte teoretický rozbor porovnání klasické a inteligentní elektroinstalace rodinného domu
2. Zpracujte výkresovou dokumentaci inteligentní elektroinstalace rodinného domu:
  - montážní schema rozvodů
  - přehledové schema rozvaděče
3. Zpracujte technickou zprávu
4. Porovnejte rozpočet inteligentní elektroinstalace s klasickou
5. Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

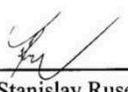
1. Dvořáček, K.; Csirik, V.: Projektování elektrických zařízení, IN-EL Praha, 1999
2. Vybrané normy ČSN
3. Vybrané vyhlášky a hygienické předpisy.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

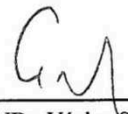
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Václav Čech, Ph.D.**

Datum zadání: 30.11.2012

Datum odevzdání: 07.05.2013

  
prof. Ing. Stanislav Rusek, CSc.  
vedoucí katedry



  
prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.  
děkan fakulty

**Prohlášení studenta:**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal

7.5.2013

podpis:

**Poděkování:**

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Václavu Čechovi Ph.D za poskytnutí cenných rad a připomínek k mé práci.

### **Seznam použitých symbolů a značek:**

<i>symbol</i>	<i>název</i>
<i>EIB</i>	<i>European Installation Bus</i>
<i>EIBA</i>	<i>European Installation Bus Association</i>
<i>EMC</i>	<i>Elektromagnetická kompatibilita</i>
<i>KNX</i>	<i>Asociace Konnex</i>
<i>RF</i>	<i>radiofrekvenční přenos</i>
<i>RD</i>	<i>rodinný dům</i>
<i>ZOOU</i>	<i>zákon na ochranu osobních údajů</i>

## **Abstrakt:**

Tato bakalářská práce se zabývá klasickou elektrickou instalací a inteligentní instalací, která se u nás stále více dostává do běžného života. Není to přepych pro bohaté, ale alternativa bydlení pro lidi, kteří chtějí bydlet ekonomicky a postupně si zvyšovat komfort svého bydlení, nebo měnit instalaci dle potřeb, které vyplynou z užívání bydlení, nebo ze změn způsobené věkem aj.

Na trhu je velké množství dodavatelů a výrobců takovéto inteligentní instalace, ze kterých je možno si vybrat jak po stránce ekonomické, tak po stránce nabízeného sortimentu či způsobu ovládání či řízení instalace. Jedná se o tzv. sběrníkovou instalaci nebo bezdrátovou variantu pomocí např. RF signálu.

V této práci je porovnáván systém klasické instalace, ve stadiu projektu, s následným přáním majitele, který se rozhodl do domu, mající klasickou instalaci, instalovat řízení žaluzií pomocí inteligentní sběrníkové instalace.

Na úvod této práce je rozebrána celá problematika jak klasické, tak inteligentní instalace. Z historického hlediska je zde rozebrána elektrifikace přes legislativu a také počátky systémové instalace, jaké jsou nutné podklady pro vypracování projektové dokumentace a proč je nutná projektová dokumentace i pro investora. Další část této práce se zabývá uplatněním inteligentní instalace pro seniory a handicapované lidi. Vysvětluje možné porušení zákona na ochranu osobních údajů a také popisuje předpokládaný směr vývoje této instalace. Dále se práce zabývá dnes mnohými odborníky opomíjenou elektromagnetickou kompatibilitou.

V následných kapitolách jsou uvedené požadavky investora. V příloze je RD zkusen v klasické instalaci, kde součástí je ovládání žaluzií žaluziovým spínačem. Investor má zájem žaluzie převést v celém domě do systému inteligentní instalace. Jsou definovány požadavky investora, jak mají žaluzie pracovat. V závěru je popsáno technické řešení problému a cenové zhodnocení obou instalací.

Na konci práce jsou také přílohy zobrazené dokumentace (komplexní půdorysy) podrobné rozpočty nákladů na obě varianty instalací.

## **Klíčová slova:**

systémová (inteligentní, chytrá, komfortní) elektroinstalace (technika); klasická (konvenční) elektroinstalace.

## **Abstract:**

This bachelor's thesis deals with the classic electrical wiring and intelligent installation, coming more and more to everyday life in our country. It's not a luxury for the rich, but housing alternative for people who want to live economically and step by step increase comfort of their home, or to change the installation according to their needs that result from the use of house, or from changes due to age, etc.

There is a large number of suppliers and manufacturers of such an intelligent installation on the market, which one can choose according to the economical point of view or offered range of products or installation control and management. It is called bus installation or wireless installation using for example RF signal.

This thesis compares classic wiring at project stage followed by owner's wish to install slat control using bus installation into the house with classic wiring.

The beginning of this paper discusses the whole problem of both classic and intelligent installation. From a historical point of view there is electrification through legislation analyzed as well as the beginnings of system installation, necessary basis for preparation of project documentation and why project documentation is necessary for the investor, too. Next part of this work deals with the application of intelligent installation for seniors and disabled people. Explains possible law violations on personal data protection and also describes the likely direction of development of this installation. The paper also deals with electromagnetic compatibility, overlooked by many experts today.

In following chapters there are investor's requirements mentioned. In the attachment there is family house drawn in classic wiring, where slats are controlled by slat control switch. Investor would like to convert slats in the whole house into an intelligent installation system. There are defined investor's requirements show slats should work. In conclusion there is technical solution described and price evaluation of both installations shown.

At the end of the work there are also attachments of documentation (complete ground plans) and detailed cost estimations for both installation options.

## **Key words:**

system (intelligent, smart, comfortable) wiring (technology); classical (conventional) wiring

## Obsah

1. Úvod .....	9
2. Klasická instalace .....	10
2.1 Významná data z historie české elektroenergetiky: .....	10
2.2 Legislativa .....	11
2.3 Připojení k distribuční soustavě na hladině NN 400/231V .....	13
2.4 Projektová dokumentace .....	14
3. Inteligentní instalace.....	17
3.1 Historie inteligentní instalace.....	17
3.2 Elektromagnetická kompatibilita.....	18
3.3 Současný stav a uplatnění.....	18
3.4 Soukromí v našem domě? .....	19
3.5 Nejčastěji objevované systémy na našem trhu .....	20
3.6 Budoucí směr systémových instalací.....	21
4. Výhody a nevýhody obou instalací .....	22
4.1 Klasická instalace.....	22
4.2 Inteligentní instalace: .....	22
5. Cíl práce .....	22
6. Závěr.....	23
Příloha č.1 – Technická zpráva .....	25
Příloha č. 2 – Elektroinstalace klasika – 1.NP.....	33
Příloha č.3 – Elektroinstalace klasika – 2.NP.....	34
Příloha č.4 – Elektroinstalace Nikobus – 1.NP .....	35
Příloha č.5 – Elektroinstalace Nikobus – 2.NP .....	36
Příloha č.6 – Elektroměrový rozváděč RE .....	37
Příloha č.7 – Rozváděč bytový RB – klasika – list1 .....	38
Příloha č.8 – Rozváděč bytový RB – klasika – list 2 .....	39
Příloha č.9 – Rozváděč bytový RB – klasika – list 3 .....	40
Příloha č.10 – Rozváděč bytový RB – klasika – list 4 .....	41
Příloha č.11 – Rozváděč bytový RB – klasika – list 5 .....	42
Příloha č.12 – Rozváděč bytový RB – Nikobus – list 6.....	43
Příloha č.13 – Rozváděč RM1 - Nikobus – list 1 .....	44
Příloha č.14 – Rozváděč RM1 - Nikobus – list 2 .....	45
Příloha č.15 – Rozváděč RM1 - Nikobus – list 3 .....	46
Příloha č.16 – Programovací list roletové jednotky - výstupy .....	47
Příloha č.17 – Programovací list sběrníkových tlačítek– ST1-1-2 .....	47
Příloha č.18 – Programovací list sběrníkových tlačítek – ST2-1-2 .....	47
Příloha č.19 – Programovací list sběrníkových tlačítek – ST3-1-2 .....	48
Příloha č.20 – Programovací list modulového převodníku – MP1.1.....	48
Příloha č.21 - rozpočet klasika - rekapitulace .....	49
Příloha č.22 – rozpočet klasika – položky .....	50
Příloha č.23 – rozpočet Nikobus - rekapitulace.....	55
Příloha č.24 – rozpočet Nikobus - položky .....	56
Příloha č.25 – porovnání klasika – Nikobus.....	58



## 1. Úvod

Elektrizace českých zemí začala v desátých letech dvacátého století. Nebyly to požadavky průmyslu, ale požadavky zemědělství. V zemědělství chybí pracovní síly, které zemědělci nahrazují stroji a jejich pohon je stále častěji na elektrický proud. Hledá se zdroj elektrické energie, vznikají malé elektrárny. Je to počátek hlavně vodních elektráren, také větrné a tím je dán začátek lokálním distribučním sítím. Tyto sítě mají různý kmitočet, napětí i proudový systém.

Až po 1. světové válce došlo k postupnému sjednocování sítí a jejich vzájemnému propojování. V dnešní době, kdy se hodně investuje do nového bydlení se stále častěji objevuje problém zda budou požadavky vyslovené v současné době vyhovovat v letech budoucích, tedy zda investovat do klasické instalace, nebo do inteligentní instalace.

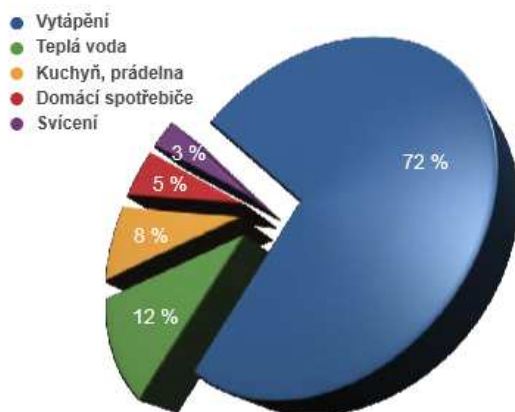
V domácnostech narůstá podíl používání inteligentních instalací. Podle statistik se provádí instalace rodinných domů formou inteligentní instalace asi v 1,5 % z celkového počtu instalací. To je statistika, která byla před pěti lety v Německu. Dnes se v Německu v systému inteligentní instalace provádí 40% instalací. Z tohoto lze předpokládat, že v budoucnu i u nás stále více poroste podíl inteligentní instalace ve vztahu ke klasické instalaci.

Název inteligentní instalace je v rozporu z definicí. Z hlediska psychologie je toto slovo chápáno jako rozumová schopnost živých bytostí. Výstižnější odborný název pro tento druh budov by byl integrovaný, chytrý dům, ale zažitým a používaným termínem, který se používá, je název inteligentní, a proto budu používat v této práci název jak integrovaný, chytrý, tak i inteligentní.

V souvislosti s chytrými domy se užívá pojmenování takynízkoenergetický dům a pasivní dům. Je to však jiná hladina domu. Nízkoenergetický dům je s malými tepelnými ztrátami a pasivní dům je téměř s nulovými tepelnými ztrátami. Nejsou však závislé na řízení domu, ale na tom, jak je dům postaven a jaké má tepelné vlastnosti. Tyto domy nejsou předmětem této práce.

Inteligentní dům v nejširším možném smyslu slova je budova vybavená počítačovou a komunikační technikou, která předvídá a reaguje na potřeby obyvatel s cílem zvýšit jejich komfort, pohodlí, snížit spotřebu energií, poskytnout jim bezpečí a zábavu pomocí řízení všech technologií v domě a jejich interakcí s vnějším světem.

Chytrá instalace přes svůj pomalý vývoj v prvopočátcích, prochází různými stupni, které se odráží od ceny elektřiny a elektroniky.



ceny elektřiny a elektroniky.

V prvopočátcích to byla spíše „hračka“ pro technicky zaměřené investory. Systém se nejvíce snažil prosadit svým uplatněním z hlediska ekonomického. Bylo a platí stále, že nejvyšší úspory se docílí, když se topení přizpůsobí našim potřebám. A teplo bude jen v místnostech, kde je to potřeba. Apřesto v pokojích bude tepelná pohoda a nikdy nám nebude zima. Jak je vidět na obrázku, tak největší množství energie se spotřebuje právě na vytápění.

*obr:1 Rozložení spotřeby energie v domácnosti[1]* Dnes se systémová instalace začíná prosazovat také v oblasti asistivní techniky a dokáže usnadnit život jak handicapovaným lidem, tak i seniorů. Čím více se rozvíjí tato oblast, tím více se musí dodržovat legislativa. Je jasné, že toto není zdaleka vrchol chytrých domů a v budoucnu se stále více budou rozšiřovat, nebo vznikat nové systémy, které musí spolu umět komunikovat.

## **2. Klasická instalace.**

### **2.1 Významná data z historie české elektroenergetiky:**

**1919** - přijat zákon o všeobecné elektrizaci. Při vzniku republiky mělo přístup k elektřině 34 % obyvatel (na Slovensku pouze 2 %), ale pouze 10 % měst a obcí.

**1920** - výnosem ministra veřejných prací zavedena třífázová soustava 50 Hz a napětí pro místní sítě 3 x 380/220 V, která se změnila na 3 x 400/231 V, jak známe v současnosti

**1926** - dostavěna první velká elektrárna v českých zemích - Ervěnice s výkonem 70 MW

**1936** - postavena první velká elektrárna na Vltavě - Vrané

**1945** - první mezinárodní propojení s polskou elektrárnou ve Walbrzychu

**1948** - první přečerpávací elektrárna ve Štěchovicích

**1955** - elektrifikováno celé území českých zemí

**1960** - uveden do provozu první elektrárenský blok o výkonu 110 MW - Tisová

**1967** - uveden do provozu první 200MW elektrárenský blok v Ledvicích

**1969** - zavedení letního času jako ve většině evropských států

**1971** - v Mělníku zprovozněn poslední 110 MW elektrárenský blok

**1978** - začala výstavba Jaderné elektrárny Dukovany

**1981** - uveden do provozu do současnosti největší elektrárenský uhelný blok o výkonu 500 MW v Mělníku

**1982** - zprovozněna poslední klasická elektrárna na našem území s bloky 220 MW - Pruněřov II.

**1985** - uveden do provozu první blok Jaderné elektrárny Dukovany

**1987** - zahájena stavba Jaderné elektrárny Temelín

**1992** - založena elektrárenská společnost ČEZ, a. s.

**1993** - postavena první větrná elektrárna ČEZ, a. s., v Krušných horách

**1996** - zahájila provoz přečerpávací vodní elektrárna Dlouhé stráně, největší současná vodní elektrárna v ČR s výkonem 650 MW

**1997** - česká přenosová soustava byla trvale připojena k západoevropské soustavě UCTE, česká energetika jako první odvětví vstoupila plně do Evropy

**1998** - dokončen rozsáhlý odsiřovací program českých elektráren, české elektrárny jsou z hlediska ekologie rovnocenné západoevropským

**2000** - zavezení paliva do prvního bloku Jaderné elektrárny Temelín

**2002** - zahájení zkušebního provozu prvního bloku Jaderné elektrárny Temelín

**2003** - uvedení druhého bloku Jaderné elektrárny Temelín do zkušebního provozu

**2003** - získání většinových majetkových podílů v 5 z 8 českých distributorů

**2004** - získání většinového podílu ve 3 bulharských distribučních společnostech, největší dosavadní investice českého podniku v zahraničí

## **2.2 Legislativa**

Všechny elektroinstalační práce u objektů musí být v souladu s obecně platnými předpisy a musí splňovat technické předpisy, vyhlášky a normativní dokumenty.

Jedny z nejpoužívanějších zákonů a vyhlášky jsou:

- Zákon č. 22/1997 Sb. - o technických požadavcích na výrobky a související předpisy - zákon upravuje způsob stanovování technických požadavků na výrobky, které by mohly ve zvýšené míře ohrozit zdraví nebo bezpečnost osob, majetek nebo životní prostředí, popřípadě jiný veřejný zájem. Tento zákon je doplněn dalšími vyhláškami, nebo nařízeními vlády.
- Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu definuje řešení energetického rozvodu
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu. (Stavební zákon) Tento zákon byl doplněn vyhláškou č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, která popisuje rozsah dokumentace. Vysvětluje význam provádění elektrických instalací, určuje typy výrobků, které mohou být pro stavbu použity. Tyto výrobky zaručují navržený účel, splňují požadavky na mechanickou pevnost, stabilitu, požární bezpečnost, hygienu a ochranu zdraví osob a životního prostředí.
- Zákon 23/2008 Sb. – o technických podmínkách požární ochrany staveb. Doplněn zákonem 268/2011 Sb. - tento zákon hlavně řeší ve stavbách autonomní kouřová čidla. I přes svoji relativní dlouhou platnost je stále problém s dodržováním tohoto zákona.
- Vyhláška č. 73/2010 Sb., stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti.
- Zajišťování revizí na vyhrazených elektrických zařízeních stále předepisuje zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce v platném znění. Tento zákon také předepisuje, že organizace a podnikající fyzické osoby zajistí při uvádění do provozu a při provozování vyhrazených technických zařízení bezpečnostní opatření a provedení prohlídek, revizí a zkoušek ve stanovených případech. Na tento zákon navazují zatím staříčké, ale stále platné vyhlášky č. 20/1979 Sb. a č. 50/1978 Sb. v platných zněních.

Všechny vyhlášky, zákony a nařízení vlády jsou v plném znění ke stažení na internetu.

### **Normy**

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky stanoví, že české technické normy (ČSN) nejsou obecně závazné, ale výlučné odkazy v právních předpisech mohou mít formu povinnou. Technická norma může doplňovat nekomplexní právní požadavek a stává se součástí právního předpisu. Z toho důvodu vzniká povinnost řídit se ustanovením patřičné normy

Normy rozdělujeme na:

Harmonizované - Česká technická norma se stává harmonizovanou českou technickou normou, přejímá-li plně evropskou normu nebo harmonizační dokument, které uznaly orgány Evropského společenství jako harmonizovanou evropskou normu.

Určené normy - obsahují podrobnější technické požadavky na oblast, které se to týká.

Stejně jako harmonizované i určené normy jsou oznamovány ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ).

Nejčastěji používané normy v projektování a klasické instalaci.

ČSN 33 0165 (330165)  
 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi  
 ČSN EN 60529 (330330)  
 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)  
 ČSN 33 1500 (331500)  
 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení  
 ČSN 33 2000-1 ed. 2 (332000)  
 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice  
 ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 (332000)  
 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem  
 ČSN 33 2000-4-43 (332000)  
 Elektrické instalace budov - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům  
 ČSN 33 2000-4-473 (332000)  
 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům  
 ČSN 33 2000-4-481 (332000)  
 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů - Oddíl 481: Výběr opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem podle vnějších vlivů  
 ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 (332000)  
 Elektrická instalace budov - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy  
 ČSN 33 2000-5-52 (332000)  
 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení  
 ČSN 33 2000-5-54 ed. 2 (332000)  
 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování  
 ČSN 33 2000-5-537 (332000)  
 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje - Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání  
 ČSN 33 2000-5-551 (332000)  
 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 55: Ostatní zařízení - Oddíl 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení  
 ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 (332000)  
 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou  
 ČSN 33 2000-6 (332000)  
 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize  
 ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 (332000)  
 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou  
 ČSN 33 2130 ed. 2 (332130)  
 Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody  
 ČSN 33 2180 (332180)  
 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů  
 ČSN 33 4010 (334010)  
 Elektrotechnické předpisy. Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu  
 ČSN 34 0350 ed. 2 (340350)  
 Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení  
 ČSN EN 62305-3 (341390)  
 Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života  
 ČSN EN 62305-2 (341390)

Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika

ČSN EN 62305-4 (341390)

Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

ČSN 34 7409 (347409)

Systém značení kabelů a vodičů

ČSN EN 61557-1 ed. 2 (356230)

Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 000 V a se stejnosměrným napětím do 1 500 V - Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany - Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 61557-4 ed. 2 (356230)

Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 000 V a se stejnosměrným napětím do 1 500 V - Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany - Část 4: Odpor vodičů uzemnění, ochranného pospojování a vyrovnání potenciálu

České normy jsou drahé, nicméně podle vyjádření odpovědných zástupců Českého normalizačního institutu budou ještě dražší, protože je na ČNI, jakožto národní normalizační organizaci, vyvíjen nátlak, aby srovnala cenu norem v ČR s cenami v EU.

Stáhnout normy ČSN z internetu zdarma v současné době není možno (rozhodně ne legálně). Je možné stáhnout pouze seznam platných norem.

<http://csnonline.unmz.cz/> - Jedná se o placenou službu, která zpřístupňuje jak platné normy ČSN, tak normy neplatné, které byly elektronicky zpracovány.

### **2.3 Připojení k distribuční soustavě na hladině NN 400/231V**

Připojení zařízení k distribuční soustavě na hladině nízkého napětí se uskutečňuje na základě uzavření smlouvy o připojení, kterému předchází podání žádosti o připojení k distribuční soustavě se sdělením stanoviska provozovatele distribuční soustavy k žádosti o připojení zařízení.

Spotřebitelé mohou vybrat svého dodavatele elektrické energie, protože volný trh s elektřinou by měl pracovat pro konečného spotřebitele.

Distributora elektřiny ve skutečnosti změnit nemůžete (vždy jím bude ČEZ, E.ON nebo PRE podle toho, kde bydlíte), výběr se týká pouze dodavatele elektřiny.“

Podobně jako například u smlouvy s mobilními operátory můžete dohodu zrušit dříve, ale musíte počítat s „pokutou“. Stávající dodavatel si může účtovat deaktivční poplatek jako kompenzaci za ztrátu ušlého zisku. Uzavření nové smlouvy je rovněž bezplatné. Pokud však necháte uzavření smlouvy na obchodním zástupci, může se vám stát, že budete hradit jeho odměnu ve formě aktivačního poplatku. Proto se o případných poplatcích raději předem informujte, jinak by se změna mohla stát nevýhodnou. Smlouva musí být uzavřena nejpozději 17 pracovních dnů před plánovanou účinností změny.

V České republice působí 3 velké společnosti, které distribuují a zároveň dodávají elektrickou energii. Jde o ČEZ, Pražskou energetiku a E.ON, jejichž zákazníci jsou převážně koncentrováni podle regionů (jižní Morava a jižní Čechy – E.ON, Praha – Pražská energetika, zbylé oblasti – ČEZ). Na trhu však působí řada dalších společností, které jsou pouze dodavateli elektrické energie. Na stránkách Energetického regulačního úřadu je zveřejněn seznam všech držitelů licencí pro obchod s elektřinou, včetně kontaktních údajů a adres.

Volný trh s elektřinou se týká pouze dodavatele. Cena za dodávku má dvě složky – platbu za rezervovaný příkon (hlavní jistič) a cenu za spotřebované množství elektrické energie.



obr 2 Mapka rozdělení ČR na distribuční území elektřiny [13]

## 2.4 Projektová dokumentace

### *Důvody vypracování projektové dokumentace.*

V povědomí investorů je, že projekt – projektovou dokumentaci - elektroinstalace není důležitý, nebo je dokonce zcela zbytečné si ho pořizovat. To je velký omyl a je několik důvodů proč si projektovou dokumentaci pořizovat.

Hlavním cílem při vypracování projektu elektroinstalace je přesně specifikovat požadavky na maximálně bezpečné provedení elektroinstalace s přihlédnutím na maximální možnou míru ochrany bezpečnosti osob, zvířat a majetku v daném stavebním objektu. Bezpečnost provedení garantujeme tím, že instalaci provádíme v souladu s legislativními dokumenty, které jsou platné v době tvorby a realizace projektu. Legislativními dokumenty jsou myšleny: platné zákony ČR, vyhlášky ministerstev ČR, nařízení vlády ČR, české a evropské normy a technické informace. Můžeme použít i jiná - ovšem pouze lepší řešení, než nám stanovuje současná platná legislativa. Musíme ale počítat s tím, že můžeme být požádáni o předložení důkazu, kterým potvrdíme, že námi navržené "lepší řešení" je skutečně lepší řešení než stanovuje platná legislativa. Obvykle se tak činí u soudů formou soudního řízení na základě odborných znaleckých posudků a měření akreditovaných zkušeben.

Projekt elektroinstalace je požadován stavebním úřadem na základě prováděcí vyhlášky č. 499/2006Sb v příloze č.1. která specifikuje rozsah a obsah projektové dokumentace pro:

- a. ohlášení stavby uvedené v § 105 odst. 2 písm. a) až d) stavebního zákona č. 183/2006Sb
- b. žádost o stavební povolení podle § 110 odst. 2 písm. b) stavebního zákona č. 183/2006Sb
- c. oznámení stavby ve zkráceném stavebním řízení podle § 117 odst. 2 stavebního zákona č. 183/2006Sb

Projekt nové elektroinstalace musí být předložen reviznímu technikovi pro vypracování výchozí revize elektroinstalace nového objektu dle ČSN 33 2000-6-61, ve kterém je přímo specifikován požadavek na dokumentaci skutečného provedení elektroinstalace odkazem na ČSN 33 1500. Povinnost provedení výchozí revize je jasně specifikována v ČSN 33 1500 odst. 2, ve které se píše, že nové elektrické zařízení je možno uvést do provozu jen tehdy, byl-li jejich výchozí stav ověřen z hlediska bezpečnosti ověřen výchozí revizí. Revizní zpráva je dále nezbytná pro udělení kolaudačního rozhodnutí dle § 121 stavebního zákona č. 183/2006Sb.

Dalším důvodem proč si pořídit kvalitní projektovou dokumentaci je ten, že bude jasno co vlastně bude od realizační firmy požadováno, tzn. je potřeba mít přesně specifikované požadavky na základě kterých je možno vypracovat cenovou nabídku od odborné realizační firmy. Získá se tím jasná představa kolik financí bude nutné k realizaci záměru.

Jako poslední důvod vypracování kvalitní dokumentace uvedu, že tato bude sloužit odborné firmě jako podklad pro realizaci záměru. Zde se předchází stavům, že se něco zapomene, nebo práce nebude provedena podle představ investora. Stavba je složitý organizmus, že není v silách sebelepšího projektanta vše přesně vyspecifikovat a popsat. Také je běžné, že při projektování bude spousta věcí nejasná a jejich upřesnění proběhne až při vlastní výstavbě.

Po všech těchto odůvodněných usnadní tento projekt realizaci a také to může být důvod k redukci finančních nákladů potřebných k realizaci záměrů investora.

### **Podklady nutné pro realizaci projektu elektroinstalací**

#### *Půdorys stavební části objektu*

Tento bude sloužit jako podklad pro zakreslení rozmístění svítidel, zásuvek, rozvaděčů a kabelových tras. Půdorys by měl být nakreslen v měřítku 1:50 nebo 1:100 a nejčastěji se získá od projektanta stavby.

#### *Požární zpráva - požárně bezpečnostní řešení*

Pokud je zpracován projekt stavební části, bude vhodné nechat zmíněný objekt posoudit z hlediska požárně-bezpečnostního hlediska. V praxi to znamená nechat si na vypracovanou projektovou dokumentaci vypracovat požárně bezpečnostní řešení. Oprávnění zpracovávat požárně bezpečnostní řešení stavby je fyzická osoba, která získala oprávnění k výkonu projektové činnosti podle zvláštního předpisu. Požárně bezpečnostní řešení stavby musí zpracovatel opatřit vlastnoručním podpisem a otiskem razítka se státním znakem České republiky. Tato zpráva je velmi důležitá pro projektanta elektroinstalace. V této zprávě totiž mohou být specifikovány různé požadavky, které budou mít zásadní význam pro návrh instalace. Požární zpráva může požadovat provedení instalace kabely, které neobsahují chlór, jsou nehořlavé, popř. mají po určenou minimální dobu pro zaručenou provozní schopnost. Dále může požadovat zřízení nouzového osvětlení. Může zásadním způsobem omezovat možnost instalace rozvaděčů a jiných elektrických zařízení v daném prostoru. Ze stavebního hlediska se požárníci stávají velmi významným faktorem, který zásadně ovlivňuje výstavbu.

Požární zpráva je zpracována na základě norem a vyhlášek: ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty, ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty, ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory, ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb. Budovy pro bydlení a ubytování, ČSN 73 0845 Požární bezpečnost staveb. Sklady, Vyhláška č.23 ze dne 29.1.2008 o technických podmínkách požární ochrany.

#### *Protokol o určení vnějších vlivů*

Důležitým podkladem pro projektování je protokol o určení vnějších vlivů. Je to v podstatě dokument, ve kterém jsou pro jednotlivé prostory stanoveny možné vnější vlivy (teploty, výskyt vody,...), které ovlivní návrh a výběr instalace pro dané prostory. Tento protokol je v praxi často opomíjen a tady si dovoluji upozornit, že veškeré projektové práce v oboru elektro musí být zpracovány na základě protokolu o určení vnějších vlivů. Tento protokol by měla vypracovat komise, mezi jejíž členy by v ideálním případě měl patřit provozovatel objektu, stavební projektant, elektro projektant a revizní technik.

Protokol je zpracován na základě normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrická instalace nízkého napětí - část 5-51 Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy 04/2010.

### *Vědět, kde bude rozmístěn nábytek a elektrické spotřebiče*

Důležité je např. znát rozmístění elektrických spotřebičů v kuchyni. Kde bude sporák? Bude elektrický? Kde bude myčka na nádobí? Kde je lednice? Kde je mikrovlnná trouba? Podobné to bude i u ostatních místností. Je důležité si předem zakreslit do půdorysu, kde budou tyto spotřebiče umístěny. Je nutné také určit vnitřní umělé osvětlení a venkovní osvětlení. Projektant pak může zakreslit potřebné obvody pro napojení těchto zařízení.

### *Znát přibližnou spotřebu větších technologií a elektrických zařízení*

Každé elektrické zařízení má svůj vlastní elektrický odběr. Je to veličina, kterou měříme ve wattech [W], nebo kilowatech [kW]. Příkon spotřebiče ovlivňuje i napětí ve voltech [V] a počet fází na které je napojen. Můžou to být dva nejčastější způsoby. Trojfázově (3x400V-50Hz), nebo jednofázově (230V-50Hz). Zde se vypočítává soudobý odběr, aby bylo možné připojit váš objekt na elektrickou rozvodnou síť a podle něj pak zvolit proudovou hodnotu jističe před elektroměrem (v ampérech). Bohužel podle velikosti proudu tohoto jističe jsou energetikou stanoveny sazby za jeho připojení. Čím vyšší proud jističe, tím vyšší sazba za připojení. Proto je potřeba znát co nepřesněji hodnoty výkonu u spotřebičů s vyšším odběrem. Jinak se může stát, že bude zbytečně naddimenzovaný jistič a tudíž bude za něj i zbytečně platit. Je nutné také předstihu vědět, kde bude místo napojení na rozvody energetiky a kde budete osazena elektroměrová skříň z hlediska možnosti připojení na distribuční síť distributora elektrické energie. Vyjádření o možnostech připojení vydává ve svém vyjádření právě distributor elektrické energie prostřednictvím svých obchodních kanceláří či zastoupení.

### *Výběr druhu instalace*

Dnešní rozvoj techniky umožňuje její masové nasazení do všech různých oblastí. V dnešní době máme prakticky všechno řízeno elektricky resp. elektronicky. Jako příklad uvedu otevírání střešních oken, řízení chodu žaluzií a rolet, regulace topení, dálkové ovládání otevírání dveří, pohony ventilátorů, řízení spínání osvětlení. Pokud je těchto systémů hodně, jsou složité a chceme vytvořit přehledný způsob jejich řízení a ovládání volíme tedy inteligentní instalaci. Pokud ale chceme jednoduchý systém bez velkých nároků na komfort řízení a ovládání, volíme klasickou instalaci. Je na zvážení investora. Pro někoho je to technická záležitost, sociální zařazení, kvalitnější bydlení, realizace vlastních myšlenek, lepší prostorové uspořádání, flexibilita. Pro jiné sci-fi, taky jako rozmar bohatých, složité ovládání, relativně malý výběr odborných firem pro realizaci, špatná realizace vlastního kutilství.

Je mnohokrát dokázáno, že inteligentní instance je finančně náročnější. Nezanedbatelným technickým ukazatelem je velikost objektu, jestliže se jedná o malý, nebo střední dům, tak je vhodnější klasická instalace i s např. lokálním použitím např. dálkového ovládání pomocí senzorů – tedy prvky inteligentní instalace. Záleží na majiteli jaký má požadavek na bydlení. Se zvyšující náročností na bydlení např. systémy na řízení, zabezpečení, úspora energie. S rostoucími nároky na instalaci nastává problém s velkým množstvím vodičů, složitosti zapojení.

### *Stupně projektu.*

Projektů je několik druhů. Je důležité vědět jaký druh projektu potřebujete. Při výstavbě nového objektu se nejčastěji vyskytuje tzv. třístupňový projekt. Je to projekt pro stavební povolení, projekt pro provedení stavby a projekt skutečného provedení. Každý ze stupňů je specifický, a to z důvodu, že je určen pokaždé pro jiný účel. Projekt pro stavební povolení je jednoduchý informační náčrtek sloužící jako podklad pro stavební úřad k udělení stavebního povolení. Projekt pro provedení stavby je detailní a slouží realizační firmě jako podklad pro provedení instalace. Během výstavby zcela určitě dojde ke změnám oproti dokumentaci a je tedy nutno zpracovat skutečný stav. Toto řeší projekt skutečného provedení stavby. Tento projekt je určen zejména pro revizní techniku a jako doklad pro kolaudaci, protože v řadě případů se při kolaudaci detailně projekt elektroinstalace nezkontroluje. Samozřejmě je to podklad pro budoucí opravy, rozšíření a jiné práce na již provedené instalaci.



Toto řešení je z formálního hlediska naprosto správné, ale pro normálního člověka to znamená zaplatit 3 samostatné projekty. Proto se často používá tzv. jednostupňový projekt, který má za úkol eliminovat velikost finančních nákladů, a to tím způsobem, že se vypracuje pouze projekt pro stavební povolení, do kterého si pak investor zakreslí změny vzniknuté během realizace a tento se doplní fotodokumentací kudy vedou kabely, které po provedených zednických pracích už nejsou viditelné. V řadě případů, ale chybí podstatná část projektu a to rozváděč.

Pro návrh v inteligentní instalaci je důležitý pouze počet silových obvodů v jednotlivých místnostech a místa, odkud by měly být tyto obvody ovládány. Konkrétní požadavky ovládání, tj. jaký senzor bude ovládat příslušné spotřebiče s požadovanými funkcemi, se programují při uvádění celé instalace do provozu.

Na trhu je dnes již poměrně velký výběr systémových instalací nabízejících i různou úroveň poskytovaného komfortu. Pro rekonstrukci, nebo doplnění instalace je vhodný také "bezdrátový" systém, nevyžadující kladení sběrnicevého vedení ani jiných, mnohdy komplikovaných kabelových rozvodů. Ke své činnosti využívá místo přenosu povelů po sběrnici radiofrekvenční signál.

Velkou výhodou při projektování těchto systémů je skutečnost, že není potřeba přesně definovat, které spotřebiče mají být ovládány z konkrétního místa.

### 3. Inteligentní instalace

*„Vítejte v dnešní době. Dobře, která je překotně rychlá, digitální, multimediální a multifunkční. Leckdo je přesvědčený o tom, že nám této způsob života více bere. Jiní si užívají vše, co nám poskytuje. Mnohé obyčejné věci dostávají v dnešní době třetí rozměr.“*

*Propagační materiál fa ELKOEP*

#### 3.1 Historie inteligentní instalace.

Kde a kdy se objevují začátky inteligentních budov se různí. Některé zdroje uvádějí 50. léta, kde se automatizovalo řízení vyhřívání. Ale už v 60. letech se v Japonsku prezentoval dům, který byl řízen počítačem. Nedojde k uplatnění, protože pořizovací náklady na počítač byly velké a cena energie byla proti současným cenám zanedbatelná. Neexistoval zde důvod proč snížit provozní náklady na energii. Pojem inteligentní budova se objevil v USA na přelomu 80 a 90. Let minulého století a vyjadřoval budovu s nadstandardním komfortem. Tím bylo myšleno pohodlí uživatelů budovy. Později se postupně přidávaly další rysy. Inteligentní domy se od sebe lišily, ale základní parametry byly stejné - malé náklady, maximální komfort.

Inteligentní domácnosti přinášejí pomocí systému domácí automatizace, jednoduché ovládání osvětlení a světelných scén, žaluzií bezpečnostního systému, vytápění a chlazení, domácí zábavy ovládání domácích spotřebičů.

U nás se tyto výrobky nedostávaly na trh, protože podle tehdy platných předpisů, pokud parametry nového výrobku nebyly lepší než výrobku nahrazeného, tak nebylo možné zavést na trh nový výrobek pro bytovou výstavbu. Ale stále se zdražující cena ropy na světovém trhu vedla v mnoha zemích následným opatřením vedoucím k úsporám elektrické energie.

S rozvojem a miniaturizací počítačů dochází k podpoře vývoje programů na úsporu energie.

Byly vyvinuty decentralizované řídicí systémy s vlastní inteligencí. V polovině 80 let jsou už v zahraničí vyráběny sběrnicevé systémy pro řízení a funkci budov.

V této první etapě rozvoje sběrnicevých systémů byly vyvinuty a na trh dodávány sběrnicevé systémy pro řízení funkcí v budovách, v němž jako sběrnice pro komunikaci bylo využito silové vedení 220 V AC.

Systém Sigma i-bus od ABB byl propracovanější, ke komunikaci využíval samostatnou sběrnici.

firemním systémem byly prvky koncernu Siemens. Tyto jednotlivé systémy byly programovány softwarově nebo jednoduše manuálně přiřazením programovacími tlačítky; byly uzavřené a neumožňovaly vzájemnou komunikaci mezi výrobky různých výrobců.

V roce 1987 byla založena mezinárodní asociace EIBA (European Installation Bus Association). Tím byla zahájena nová etapa sběrnicových systémů. EIBA je nové sdružení výrobců, kteří vyrábějí vzájemně slučitelné prvky se standardem EIB. Jde o decentralizovaný řídicí systém pro instalaci budov, které umožňuje měření, zapínání a vypínání, regulaci, hlídání a kontrolu přístrojů, strojů a zařízení v budovách. Seznam členů této asociace prezentovala na stránkách [www.eiba.com](http://www.eiba.com). Toto sdružení společně se světovými výrobci, jako je např. Siemens, začalo zavádět nový systém s podstatně širšími možnostmi, který byl daleko propracovanější a zpětně i kompatibilní se staršími výrobky a jeho označení bylo KNX. Jeho vznik se datuje na r. 1999. Největší rozšíření inteligentních domů je způsobeno, když r. 2003 je normalizován v Evropě (soubory norem ČSN EN 50090, ČSN EN 13321) a od roku 2006 také celosvětově (soubor norem ISO/IEC 14543).

Tento systém se v celosvětovém měřítku stává nejpoužívanější programovatelnou instalací pro řízení funkcí v budovách. Dalším rozvojem v automatizaci budov je radiofrekvenční systém – RF, který našel z počátku uplatnění hlavně při rekonstrukci budov. Pracuje na frekvenci 868 MHz. Tato frekvence není ve volném pásmu, a proto není nebezpečí zahlcení pásma jinými vysílacími zařízeními. Např. vysílačkami, dálkovým ovládáním automobilu.). Dosah je dán výkonem vysílače, který je však omezen normou.

V České republice po roce 1989 začaly vstupovat na trh maloobchodní organizace (např. Globus) a v jejich nových nákupních střediscích, které projektovali němečtí projektanti, byly dodávány sběrnicové systémy. Považuje se to za první použití inteligentní instalace se sběrnicovým systémem.

### 3.2 Elektromagnetická kompatibilita

Elektromagnetická kompatibilita je známa jako samostatný vědecký obor ze 70. let 20. století. Vznikla v oblasti vojenské a kosmické techniky. Protože armáda měla vždy nejvyspělejší technologie. Když se stala elektronika běžnou součástí života, tak se stalo nutností dodržovat zásady jak při výrobě elektronických přístrojů, tak při jejich instalacích při způsobu připojování a vedení kabelových tras. Velký význam EMC má i v chytrých domech a porušení zásad EMC může negativně ovlivnit funkci a uživatele může překvapit nahodilými poruchami. I tento systém musí bezproblémově fungovat. Jeho jednotlivé součásti pocházejí od různých výrobců a často jsou montovány s časovým odstupem a někdy dokonce i pokaždé jinou firmou. Proto musí být jednotlivé komponenty standardizovány.

Na úrovni států vznikly, a jsou neustále přehodnocovány, normy a zákony, které vedou k neustálému snižování elektromagnetických emisí. Do českého právního řádu byla zavedeno nařízení vlády 616/6006 o požadavcích na výrobky z hlediska EMC. Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky, regulují jak posuzování schodu výrobku z hlediska EMC, tak i z jiných hledisek.

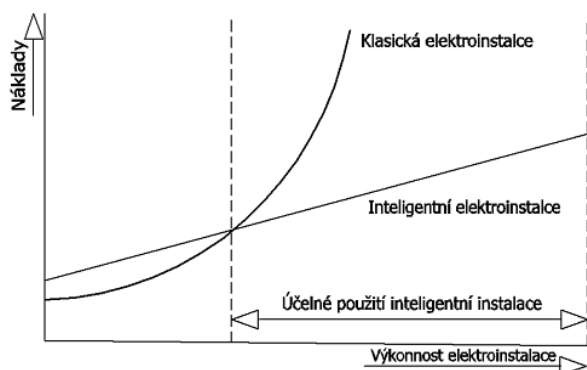
Dodržení všech zásad EMC je nezbytnou součástí u veškerých elektrických zařízení. Je doporučeno používat kvalitní výrobky, které plní požadavky předpisu. V konečném důsledku se to vrátí ve spolehlivosti zařízení, a tím i ve spokojenosti zákazníka.

### 3.3 Současný stav a uplatnění

Tento systém, v zahraničí převážně používá název „smart house“ (přeloženo jako „chytrý dům“), ovládáme topení, klimatizaci, žaluzie, osvětlení, zásuvky, vrata, různé řízení světelných scén, které můžeme řídit lokálně, nebo ve skupinách. Lze uplatnit různé režimy provozu: centrální tlačítko, které zmáčkne při odchodu a zajistí nám naprogramovaný stav domu. K tomu můžeme přidat ještě audiovizuální techniku, kamerový systém. Součástí můžeme zvolit také zavlažování trávníků v závislosti na počasí, vlhkosti půdy. Množství funkcí je tak obsáhlé, že uspokojí i nejnáročnějšího uživatele.

Počáteční investice jsou vyšší. Výhodou však je, že není nezbytné vše pořídit najednou. Nejdůležitější je investovat do „inteligentní“ elektroinstalace tak, aby se později dala kdykoliv rozšiřující inteligence realizovat. Náklady na takovou elektroinstalaci jsou přibližně o 10% až 20% vyšší, než do klasické elektroinstalace. Není to zas tak mnoho v poměru k investici do nového domu nebo bytu. Je zde

závislost na pořizovacích nákladech na dům. Jak znázorňuje následující obrázek. Průsečík křivek klasické elektroinstalace a inteligentní instalace v grafu se stále posouvá. Je závislý na ceně komponentů. Čím více narůstá množství této instalace, její náklady se snižují a tím se stává inteligentní bydlení dostupné opravdu široké klientele.



Obr. 3 - Závislost nákladů na výkonosti elektroinstalace [16]

Inteligentní instalace je v stále více spojována s asistivní technikou. Asistivní technika je často skloňována v oblasti elektronického zdravotnictví. Jedná se o technické prostředky pro zvýšení kvality života pro handicapované lidi. Individuálně přistupuje k druhu postižení, dětem a seniorům. Řada asistenčních pomůcek vychází z elektronických systémů, které jsou běžně dostupné na trhu a praxi prověřené právě v chytrých domech. Mezi hlavní zásady, které platí pro asistivní techniku orientovanou na handicapované uživatele, je minimum fyzické a psychické zátěže. Velmi dobře se v asistivní technice, stejně jako v inteligentní instalaci, uplatňují ovládací prvky např. oblíbené tablety, dotykové displeje, ovládání hlasem.

Dnešní senioři velmi často bydlí sami v domácnosti a daleko od svých blízkých. V případě úrazu, nebo jakéhokoliv zdravotního problému je problematické zavolat si pomoc. Se zvyšujícím se stářím často lidi zapomínají třeba vypnout ledničku, nebo plyn.

Vybaví-li se byt seniora speciálními senzory a čidly, je umožněno sledovat, jestli je domácnost v pořádku. Systém umí vyhodnotit, zda člověk neupadl a nezůstal v bezvědomí. Také je možné vzdáleně monitorovat jeho životní funkce, když není něco v pořádku je automaticky uvědoměna rodina, pečovatelská služba, nebo lékař.

Ovládání je velmi intuitivní, pomocí tlačítek dotykových panelů. Systém mu zobrazí všechna tlačítka v dostatečné velikosti a také mu umožní ovládat jen základní funkce, aby bylo ovládání co nejjednodušší.

Tato technika umožní, že problematika samostatně žijících seniorů nemusí být řešena tak, že se senioři umísťují do domů s pečovatelskou službou, což většina jich psychicky velice špatně snáší, protože je pro ně daleko přirozenější žít ve vlastním domě.

### 3.4 Soukromí v našem domě?

Tyto trendy chytrého bydlení se zaměřují hlavně na naše osobní potřeby. Tomu odpovídá dnes i celá řada předpisů.

Je nezbytné zvážit rozhodnutí o této instalaci nejenom ze strany finanční, ale taky vybrat spolehlivého dodavatele. Je nutné si uvědomit, že bude vědět mnoho informací o bydlícím osobního charakteru. I když je zákon o ochraně osobních údajů (č. 101/2000 Sb.). Z toho zákona můžeme vyčíst, že informace o způsobu a chodu naší domácnosti je informací, které naplňuje znaky osobního údaje. Investor tyto informace automatizovaně zpracovává, musí ten, kdo zpracovává toto bydlení, současně respektovat právo na soukromí všech osob, které bydlí v domácnosti, tímto systémem ovládané.

Zde je třeba zdůraznit, že celá rodina se v klidu, nejdříve domluví na parametrech techniky. Musí zde být zachováno soukromí všech bydlících. Když si představíme, že jeden z obyvatelů domu kontroluje

stav RD.Náhodou si všimne nečinnosti v pokoji babičky, může to být zdravotní problém a začne problém řešit.Nebo rodiče jsou schopní sledovat např. aktivity svých dětí. Od určitého věku (a nemusí být dítě plnoleté) se to může stát zdrojem konfliktu mezi rodiči a dětmi. Z historie záznamu si můžou upřesnit co jejich potomek dělá. Můžou sledovat a dokonce i odposlouchávat návštěvy. I dítě má nárok na nerušené soukromí. Zde taky dochází k porušení ZOOU.I když rodiče jsou, v případě nezletilých dětí, jejich zákonnými zástupci, nemůžou se domnívat, že jejich chování můžou nepřiměřeným způsobem sledovat. Záznamy o stavu domu jsou skvělou příležitostí také ke kontrole a špehování, např. chorobně žárlivého manžela. To pak „chytrý“ dům přestane plnit svůj účel - poskytovat pohodu a bezpečí. To ale není vina techniky, ale je to zneužití techniky ve prospěch nemoudrého člověka.

Další porušení ZOOU může být způsobeno nesprávnou instalací kamerových systémů, které jsou sice instalovány na soukromém pozemku a pro soukromé účely, ale často je při jejich provozu zasahují i do soukromí jiných osob tím, že sledovaný prostor zasahuje na sousední nemovitost, nebo pozemek, popřípadě na veřejné prostranství.

### 3.5 Nejčastěji objevené systémy na našem trhu

Firem, které se u nás dlouhodobě zabývají inteligentní instalací je několik a jejich výrobky se od sebe vzájemně liší jak počtem připojených prvků, tak jejich vzájemným propojením. Ale co se týká užívání, tak pro zákazníka jsou velmi podobné.

Velkou výhodou při projektování těchto systémů je skutečnost, že není potřeba přesně definovat, které spotřebiče mají být ovládány z konkrétního místa.

ABB s r. o., Elektro-Praga

- **ABB i-bus® KNX**

Je decentralizovaný sběrniceový systém (celoevropsky normalizovaný). Každý prvek má svou adresu, která slouží k identifikaci. Jedná se o prvky KNX, které zajišťují komptabilitu. Sběrnice může být jakékoli topologie. Maximálně osazena 64 prvky. Jedinou podmínkou je že délka větve nepřesáhne 1 km. Díky svým obrovským technickým možnostem je určen zejména pro komerční nebo velké a luxusní projekty rezidenčního charakteru, ze kterých vytvoří skutečně inteligentní domy. V těchto domech je samozřejmostí i připojení domácích spotřebičů např. značky Miele nebo domácí elektroniky BangOlufsen.

- **Ego-n®**

Inteligentní systém Ego-n® představuje centralizovaný systém s řídicí jednotkou umožňující komunikaci přes sběrnici.Svojí finanční přístupností je ideální řešení moderní elektrické instalace zejména pro novostavby a rekonstrukce rodinných domů či bytů.

ELKO EP, s.r.o.

Firma, kterou založil v roce 1993 Jiří Konečný. Se svými produkty dokonale konkuruje větším firmám, které se zabývají inteligentní instalací. Je navržena pro menší objekty.

- **iNELS > BUS Systém**

Systém má několik úrovní:

- iNELS minimal-řídí samostatné části (osvětlení, rolety, regulaci teploty)
- iNELS basic- je určen pro rodinné domy střední velikosti na kterou lze připojit 64 prvků
- iNELS extend-je nadstavba na iNELS basic. Je určen pro větší domy a administrativní budovy. K základní sběrnici jde připojit ještě další sběrnici, kterou se dá ovládat ještě 128 prvků. Takže celkově tento systém ovládá 64+128 = 192 prvků.
- iNELS and bms- určeny pro technologicky složité aplikace. Řízení, monitorování jednotlivých subsystému.

- iNELS > RF Control Systém bezdrátového ovládání RF Control je vhodný řešení elektroinstalace při rekonstrukci domu či bytu, nebo rozšiřování elektroinstalace. Dosah RF prvků je 200m a pracuje na frekvenci 868 MHz

#### Eaton Elektrotechnika, s.r.o.

- **Nikobus - sběrníkový systém**

Nikobus je inteligentní instalační systém, který je určen především pro rodinné domy, menší administrativní budovy, hotely apod. Byl vyvinut zejména pro bytovou výstavbu, a proto je zaměřen na funkce potřebné v této oblasti. Senzory a aktory jsou propojeny jednoduchou sběrníkovou dvojlinkou (2x2x0,8 Niko-Bus), která je galvanicky oddělena od silového rozvodu (sít' 230 V). Sběrnice pracuje s bezpečným malým napětím (SELV) 9 V DC. Systém lze ovládat i bez PC. Jednoduché povely zap./vyp. Spolupráce s PC je zajištěna přes PC-Link.

- **RF systém Xcomfort**

Radiofrekvenční (RF) převodníky, soumrakové spínače a další. Jedna jednotka může obsloužit maximálně 256 senzorů. Na straně aktorů se k jednotkám připojují silová vedení ke spotřebičům, v případě stmívací jednotky i stmívače (elektronické stmívatelné předradníky) ovládané analogovým signálem 0 až 10 V.

### **3.6 Budoucí směr systémových instalací**

Budoucnost jistě přinese možnost řízení složitých technologií ovládaných naprosto přirozeně. Centrální vysavač vás včas informuje, kdy je nutné vyměnit filtr. V nedaleké budoucnosti budeme mít dokonalý přehled o množství a druhu potravin v lednici a spíži. Automaticky bude vytvořena objednávka a dodávkou až do domu budou potraviny doplněny. Spotřebič, který má poruchu si sám zavolá opraváře. Způsoby ovládání nám rozšiřují možnost využití. Příkladem je televize firmy Samsung, kterou lze ovládat mávnutím nebo hlasem. Vědci pracují ve vědeckých laboratořích na ovládání pomocí myšlenek

Počítačová firma Cisco Systems odhaduje, že roku 2020 bude k webu připojeno více přístrojů než osobních počítačů. Místo Wi-Fi, nastoupí WiMax, který díky vyspělým technologiím a vysílacímu výkonu, nabízí velký rozsah signálů. Majitelé domu budou mít možnost sami dělat jednotlivé úpravy programu. Nový domácí spotřebič, který si zakoupíme, tak jej budeme chtít přidat do skupiny spolupracujících spotřebičů, tak už nemusíme volat firmu, ale do programu si spotřebič zapojíme sami. U chytrých domů budou využity pracovní plochy, okna, nebo zrcadla, jako skleněné displeje. Dotykové panely budou mít podobu samolepící fólie. Okna budou měnit barvu a propustnost podle počasí nebo nálady uživatele. Existují již taky fotovoltaické panely, které lze použít jako okenní výplň.

Zkouší se využití počítačů ve stole. Budou umět rozeznat, jaké předměty a papíry na nich leží a pracovat s nimi. Pracuje se na ovládání počítače gesty. Senzory budou sledovat pohyb těla a podle toho počítač bude reagovat.

V blízké budoucnosti dojde k tomu, že většina dat nebude uložena na flash discích, nebo počítačích, ale budou bezpečně uložena na síti. Přístup k těmto datům bude pomocí počítačů, tabletů a chytrých telefonů a také bude k nim mít přístup inteligentní dům, nebo automobil. S automobilem se počítá jako se součástí zařízení bydlení. Například když vyjedete z garáže, tak auto zamkne dům a pustí Vám hudbu, kterou jste nedoposlouchali doma při snídání.

Čím více budou chytré systémy rozšířenější, tím bude jejich pořizovací cena nižší a přístupnější větší skupině obyvatel.

## 4. Výhody a nevýhody obou instalací

### 4.1 Klasická instalace.

Byla určena pro pevné instalace a světelné obvody. Jednoduché objekty, kde nejsou náročné požadavky na funkci elektroinstalace. Chceme pouze spínat světelné obvody a zapojení zásuvek a spínání pevně připojených spotřebičů. Tak tam je konvenční instalace přímo ideální. Zapojení je pevné, neměnné. Neposílají se žádné informace, ale spínají se přímo spotřebiče. Je finančně nenáročná, jednoduchá, přehledná. Neméně důležité je, že máme velkou škálu dodavatelských firem a živnostníků, ze kterých si můžeme vybrat a nechat vyhotovit nabídky. Také v případě poruchy si technicky zdatnější majitel opraví závadu sám, nebo dostupnost opravářů je podstatně jednodušší než u systémové instalace. Rozdíl je i ve zhotovení projektové dokumentace, která je pro komfortní instalaci levnější

Pak má tato instalace řadu nevýhod. Jsou to především problémy s propojením jednotlivých systému při nárůstu funkcí a tím vzniká i nepřehlednost v kabelech. Změnu v instalaci lze provést jen velmi náročně.

### 4.2 Inteligentní instalace:

*„Někomu může inteligentní dům připomínat sci-fi román, pro technicky zdatnější je to však běžná realita.“*

*Citace: Mgr. Miroslav Valeš, Inteligentní dům*

Výhodou inteligentní instalace je samotné řízení a ovládání jednotlivých technologií, čímž je uživateli zajištěn komfort. U velkých komplexů je přehlednost větší než u klasické. Z praxe je dokázáno, že u velkých a rozsáhlých projektů je provedení v inteligentní instalaci levnější než v klasické. Jsou to objekty řádově za desítky milionů korun. Mezi velkou výhodou patří libovolné rozšíření instalace z důvodu jednoduché kabeláže, nebo pomoci RF systému. V neposlední řadě je výhodou si průběžně celý systém upravovat a přizpůsobovat potřebám uživatele.

## 5. Cíl práce

Trend dnešní doby je stále „modernizovat“ domácnost a prostor, ve kterém trávíme svůj čas, jak volný, tak pracovní. Zvyšující se nároky směřují k velkému přibývání různých tlačítek a automatických prvků. Z toho důvodu rostou taky nároky na instalaci a stoupají finanční náklady realizovaných požadavků. V této práci chci porovnat konvenční instalaci, kde zákazník si chce nechat instalovat žaluzie, které by byly řízeny inteligentní instalací. Požadavky byly uloženy zákazníkem takto :

Okenní žaluzie jsou ovládané lokálními ovládacími tlačítky, která umožňují jednak lokální ovládání každého okna a jednak od každého okna v tomto prostoru ovládat společně všechny žaluzie tohoto prostoru.

Ve vstupu je centrální tlačítko pro centrální ovládání všech žaluzií v celém domě, např. při příchodu či odchodu z domu.

Dále jsou žaluzie ovládány automaticky

- v závislosti na osvětlení denním, tzn. ráno se otevrou (vytáhnou) žaluzie při nastavené hodnotě osvětlení 50 lx a večer se zase zavrou (spustí).
- v závislosti na oslunění přes poledne z jihu a odpoledne ze západu při nastavené hodnotě osvětlení 10 000 lx spustí (přivrou) neúplně a tím budou stínit proti přímému slunečnímu svitu. Pro částečné spuštění žaluzií je nastaven čas na hodnotu 5: 12s, za který se žaluzie spustí cca 10 cm před spodní úvrat' zavřeno (spuštěno).

Tento systém automatického ovládání např. o dovolené, kdy v domě není delší přítomnost osob, simuluje jejich přítomnost pravidelnou činností žaluzií.

V době nepřítomnosti osob v domě jsou žaluzie centrálně staženy a tím přispívají k pasivní bezpečnosti domu, kdy je zamezen či ztížen přístup zlodějů okny.

## 6. Závěr

K vypracování projektu byl zvolen půdorys dvoupodlažního rodinného domku o zastavěné ploše 145 m<sup>2</sup>, který se vyskytuje v lokalitě Liptál u Vsetína. Výběr tohoto půdorysu byl vybrán a ohledem na středně velkou zastavěnou plochu půdorysu, což představuje v dnešní době častým stavěným domem. Požadavky na inteligentní instalaci vychází ze skutečných požadavků investora.

Předmětem zhodnocení je porovnání klasické a inteligentní instalace pro napojení a ovládání motorů žaluzií.

Rozdílem v zapojení obou systému je, že u inteligentní instalace je dvoužilová datová sběrnice, která je provedena stíněným kabelem J-Y(st)Y 2x2x0,8. Stíněný kabel musí být použit z důvodu EMC. Sběrnice slouží k přenosu dat mezi jednotlivými prvky instalace – aktory (roletové jednotky) a senzory (sběrnicová tlačítka a soumrakové spínače). Každý sběrnicový účastník má svou vlastní adresu, jednotlivé adresy se spojí při programování celého systému ovládání. K programování slouží programovací listy přiložené v přílohách.

Sběrnice je náhradou ovládacích kabelů v klasické instalaci od jednotlivých spínačů ke spotřebičům.

Záleží na způsobu ovládání spotřebičů v klasické instalaci, zda se jedná o silové spínání spotřebičů nebo o ovládání pomocí jednotlivých ovládacích obvodů. V případě tohoto projektu klasické instalace se jedná o silové spínání v průběžné topologii sítě.

Silové napojení spotřebičů je v klasické instalaci provedeno v průběžné topologii sítě, v inteligentní instalaci je síť provedena hvězdnicově, což znamená propojení každého spotřebiče s aktorem v roletové jednotce samostatným kabelem. Z tohoto důvodu dochází k nárůstu silových kabelů.

Jedná se o silové kabely CYKY-J 5x1,5 z rozváděče, které nahrazují napájecí propojovací kabel CYKY-J 3x2,5 z rozváděče a napájecí a ovládací kabely ze spínačů ke spotřebičům.

Z porovnávací tabulky je vidět, že za kabeláž je cena v klasické instalaci 4493 Kč a v inteligentní 10.512 Kč. Takže náklady na kabeláž jsou vyšší o 134%. Při srovnávání cen rozváděčů a jejich náplně je nutno uvážit, že pro napojení jednotlivých spotřebičů jsou použity roletové jednotky, které jsou největší finanční položkou, která navýší náklady na inteligentní instalaci. V klasické instalaci není použit prvek ke srovnání, jedná se o prosté navýšení ceny.

Pro srovnání ovládacích prvků je vycházeno ze silového žaluziového spínače v klasické instalaci a sběrnicového tlačítka. Počet ovladačů je stejný, cena spínače je 160,- Kč, ceny tlačítek jsou buď 949,- nebo 1.131,- Kč podle toho, zda se jedná o 2bodové nebo 4bodové tlačítko. Ve prospěch sběrnicových tlačítek ale jednoznačně převyšuje jejich užitná hodnota, kdy je jim možno naprogramovat i další funkce a to i později i při nutnosti či možnosti použít tlačítko vícebodové (max. 8) či na stejné místo připojit další rozšiřující modul tlačítka. To u klasické instalace není vůbec možné.

Největší položkou navýšení je cena rozváděče a ovladačů. Z porovnávací tabulky je patrný rozdíl 60.416 Kč.

Celkové náklady dosáhly hodnoty na konvenční (klasické) instalaci 243.446 Kč a v provedení inteligentní instalace je to 317.283 Kč, včetně uvažování vedlejších nákladů vypočítaných procentními sazbami k položkám rozpočtu na dodávku rozváděče, montážní materiál a montážní práce.

Tento rozdíl činí 73.837 Kč. Jedná se o zvýšení o 30% z celkové ceny klasické instalace. V zapojení ovládání rolet jsou dvě roletové jednotky, které způsobují největší navýšení nákladů, ale využití druhé roletové jednotky je jen na 50%. V současné době se nevyrábí roletová jednotka o polovičním rozsahu, ale při srovnání cen např. spínací jednotky není snížení ceny 50%. Jak z výkresové dokumentace vyplývá, je každý motor okna připojen na samostatný výstup z roletové jednotky. Toto zapojení zajišťuje, že každou žaluzii lze ovládat samostatně. V případě, že by byly některé okenní žaluzie ovládány současně, by bylo možno ušetřit jednu roletovou jednotku, což je ušetření asi 12.000,- Kč.

Montážní firmy, které se zabývají inteligentní instalací, mají statisticky dokázáno, že náklady na kabeláž se zvednou jen o 20%. V této položce mají však zahrnuty jen náklady na silové kabely a neuvažují s kabely ovládacími – tedy se sběrnici.

To je taky důvod, proč realizační firmy navrhnou investorům aby, si silovou část provedli, tak aby byla připravena na inteligentní instalaci a postupně si jednotlivé části nechali zprovoznit.

#### Literatura:

- [1] Mgr. Jan Průcha –*Inteligentní dům*-Copyright © ERA group spol. s r.o. 2006. 1. vydání. elektronická publikace.
- [2] <http://www.itdum.cz/pro-zacatecniky/94-co-je-to-knx-eib-ci-lon-sbernice.html>
- [3] <http://www.cez.cz/cs/vyzkum-a-vzdelavani>
- [4] <http://www.trimr.cz/intelligentni-domy.php>
- [5] [http://www.odbornecasopisy.cz/perspektivy\\_bydleni/](http://www.odbornecasopisy.cz/perspektivy_bydleni/)
- [6] <http://www117.abb.com>
- [7] <http://csnonline.unmz.cz/default.aspx>
- [8] [http://www.eatonelektrotechnika.cz/produkty-domovni\\_instalace-system\\_xcomfort-nikobus](http://www.eatonelektrotechnika.cz/produkty-domovni_instalace-system_xcomfort-nikobus)
- [9] [http://www.unmz.cz/sborniky\\_th/sb3/uplatnovani\\_ctn.pdf](http://www.unmz.cz/sborniky_th/sb3/uplatnovani_ctn.pdf)
- [10] <http://www.insighthome.eu/download/MFD/Chytre-bydleni-11.pdf>
- [11] <http://rezabek.info/progres/elektroinstalace-inteligentni60ae.html?mobile=1>
- [12] [http://www.jilova.cz/projekty/rozvoj\\_inteligentniBudovyStudium1.pdf](http://www.jilova.cz/projekty/rozvoj_inteligentniBudovyStudium1.pdf)
- [13] VALEŠ Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno: Vydavatelství ERA, 2006, 1. Vydání
- [14] <http://www.tzb-info.cz/4798-projektova-dokumentace-pro-elektroinstalaci-podle-noveho-stavebniho-zakona-i>
- [15] <http://energetika.tzb-info.cz/8257-jak-zmenit-dodavatele-plynu-nebo-elektriny>
- [16] <http://elektro.tzb-info.cz/domovni-elektroinstalace/7842-klasicka-versus-inteligentni-elektroinstalace>